

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

EP 99 / 09775

09/868834

REC'D 01 FEB 2000

WIPO

PCT

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)



## Bescheinigung

EP 99 / 9775  
4

Die Wolff Walsrode AG in Walsrode/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Heißsiegelbare Mehrschichtfolie aus coextrudiertem, biaxial orientiertem Polypropylen mit peelbarem Aufziehverhalten"

am 23. Dezember 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole C 08 L, C 08 J und B 65 D der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 18. Oktober 1999

**Deutsches Patent- und Markenamt**

**Der Präsident**

Im Auftrag

Jerofsky

Aktenzeichen: 198 59 689.8

**Heißsiegelbare Mehrschichtfolie aus coextrudiertem, biaxial orientiertem Polypropylen mit peelbarem Aufziehverhalten**

5 Die vorliegende Erfindung betrifft biaxial orientierte, heißsiegelbare, coextrudierte Polypropylenfolien, die durch Bedruckung bei innen gegen außen Siegelung zur Erzielung einer rißfrei aufziehbaren (peelbaren) Längsnaht ausgerüstet sind, und ihre Verwendung zur Herstellung von Verpackungen.

10 Heißsiegelbare Verpackungsfolien und ihre Verwendung für den Volleinschlag mit stirnseitigen Cuvertfaltungen und überlappender Längsnaht (Fig. 2) sind seit langem bekannt. Ebenfalls lange bekannt sind unveredelte Rohfolien, deren überlappend versiegelte Längsnähte sich bei passender Einstellung der Siegeltemperatur, des Siegeldruckes und der Siegelzeit schälend aufziehen lassen. Beispielfhaft zu nennen  
15 sind nitrocelluloselackierte Zellglasfolien und acryllackierte, biaxial orientierte Polypropylenfolie (BOPP). Coextrudierte heißsiegelbare BOPP-Folien, die wegen geringerer Verpackungskosten vorzugsweise eingesetzt werden, versagen in dieser Hinsicht wegen zu fester Versiegelung bzw. einem zu kleinen Temperaturbereich mit einer für solche Anwendungen hinreichend geringen Siegelfestigkeit.

20 Durch Kaltsiegelausstattung (KS) zum Zwecke hoher Abpackgeschwindigkeiten auf horizontal arbeitenden Form-Füll-u. Schließmaschinen können aus BOPP-Folien peelbar aufziehbare Verpackungen hergestellt werden. Jedoch entzieht sich die hier beschriebene Volleinschlag-Verpackung mit Cuvertfaltung und Außen- gegen Innen-  
25 seite versiegelter Längsnaht, gemäß Fig. 2, dieser KS-Technologie, da KS-Massen nur gegen sich selbst siegelbar sind und daher nur für Innen- gegen Innenseite gesiegelte Längs- und Quernähte von Schlauchbeutelpackungen in Betracht kommen.

30 Weiterhin bieten Aufreißstreifen eine Möglichkeit das Defizit des erschwerten Öffnens von Packungen aus coextrudierten BOPP-Folien zu mildern und eine bereits industriell praktizierte Anwendung, wie in EP 0 577 509 B1 beschrieben, schwächt

die Siegelfestigkeit der Rohfolie durch rasterförmige, siegelbeständige Bedruckung der Siegelzonen derart unzuverlässig, daß erst die zusätzliche Verwendung eines Aufreißstreifens zu dem erwünschten Öffnungsverhalten mit völliger Freilegung des verpackten Gutes führt. Dies gilt insbesondere dann, wenn fertiggestellte Packungen zur Verbesserung der Packungsoptik einer Wärme-Nachbehandlung unterzogen werden und dadurch der herausragende Anfaßzipfel des Aufreißstreifens sich unkontrolliert mit dem Hüllstoff verbindet und seine Funktion als Öffnungshilfe einbüßt.

Die Möglichkeit, mittels siegelbeständiger Lacke oder Druckfarben die Heißsiegelbarkeit von siegelbaren Rohfolien aufzuheben, oder bei teilflächiger Bedeckung zu mindern, ist bekannt, jedoch in der Praxis großen, unakzeptablen Schwankungen unterworfen, die von den natürlichen Toleranzen der Rohfolieneigenschaften, der Druckbedingungen und der Auftragsgewichte abhängig sind. In ihrer Wirkung bestimmt sind derart siegelbeständige Systeme auf Basis wenig weich gemachter Nitrocellulose oder zweikomponentiger Polyurethane durch ihre auch unter Wärmeeinwirkung permanente Abstandhalterfunktion als prinzipiell erwünschte Verminderung des Siegelkontaktes (Fläche und Druck) von freiliegenden coextrudierten BOPP-Oberflächen. Darüber hinaus besteht hierbei die im Tiefdruck nicht mit Sicherheit vermeidbare Gefahr, die erwünschte Restsiegelfestigkeit der Rohfolie durch sog. Tonen (Farbantrag auf unerwünschte Stellen) zunichte zu machen.

Es stellte sich daher die Aufgabe, preisgünstige, coextrudierte BOPP-Folien, die herstellbedingt ungeeignet feste Siegeleigenschaften aufweisen, im Zuge des Druckprozesses ohne die genannten Nachteile so zuverlässig mit den gewünschten peelbaren Siegeleigenschaften auszustatten, daß sich daraus hergestellte Verpackungen, vorzugsweise Volleinschlagverpackungen gemäß Fig. 2, ohne Aufreißstreifen hinreichend leicht und möglichst rißfrei öffnen lassen und daß bei technisch unvermeidbaren Rohstoffschwankungen, wie auch bei Variation der Druckbedingungen, Siegeltemperaturen und Auftragsgewichte über einen breiten Toleranzbereich Konstanz der Siegelfestigkeit weitgehend gewahrt bleibt.

Erfindungsgemäß gelang dies dadurch, daß handelsübliche, coextrudierte BOPP-Folien mittels rapportgesteuertem Tiefdruck vorzugsweise auf der elektrisch vorbehandelten Seite in einem farbfrei belassenen Siegelbereich rasterförmig mit thermoplastischem Lack bedruckt wurden, der selbst nur schwach gegen coextrudiertes BOPP siegelbar ist, mindestens ein Polyvinylbutyral (PVB) oder mindestens ein Ethylen-Vinylacetat-Copolymerisat (EVA-Copo) als merkmalsbestimmende Komponente enthält. Durch diese spezielle Auswahl des Lacks wird bewirkt, daß die Abstandshaltewirkung durch mit steigender Temperatur fortschreitende Erweichung successiv abnimmt und die coextrudierten BOPP-Oberflächen zunehmend in Siegelkontakt treten läßt.

Durch die Gestaltung des beim Druck verwendeten Rasters lassen sich Siegelhaftigkeit und Peelverhalten bei der Siegelung innen gegen außen (a/b-Versiegelung) gezielt beeinflussen.

Besonders geeignete Raster zeigt Tabelle 3. Dabei ist es sowohl möglich, die Rasterung über Länge und Breite des Siegelbereichs gleichmäßig auszuführen, als auch die Rasterung über Länge und/oder Breite des Siegelbereichs innerhalb der Möglichkeiten der Gravurtechnik variabel zu gestalten, um spezielle Anforderungen bezüglich Nahtfestigkeit und/oder Peelverhalten zu erfüllen. Gemäß der beschriebenen Rasterung wird der Lackauftrag teilflächig und vorzugsweise mit Vollton-Gravurtiefe ausgeführt.

Bei dem verwendeten Lack handelt es sich um handelsübliche Farb/Lacksysteme mit Polyvinylbutyrat (PVB), wie sie verbreitet für den Konterdruck auf coextrudierten BOPP-Oberflächen im Einsatz sind (z.B. 15-020613-4, Serie MX 31, Fa. Siegwerk), oder Ethylen-Vinylacetat-Copolymeren (EVA-Copo, z.B. 10-612764-0 W, Fa. Siegwerk) als merkmalsbestimmender Feststoffkomponente. Auch der Einsatz von Gemischen mehrerer PVB-Lacke oder mehrerer EVA-Copo-Lacke ist möglich.

Die Auftragsmenge (trocken) an Lack beträgt bei PVB-Lacken vorzugsweise 0,1 bis 1,7 g/m<sup>2</sup>, insbesondere 0,8 bis 1,2 g/m<sup>2</sup>. Bei EVA-Copo-Lacken sind Auftragsmengen (trocken) von 0,1 bis 2,5 g/m<sup>2</sup>, insbesondere 1,0 bis 1,5 g/m<sup>2</sup> bevorzugt.

5 Vorzugsweise handelt es sich bei der erfindungsgemäßen Folie um eine coextrudierte BOPP-Folie, die außerhalb der farbfrei belassenen Siegelbereiche auf der elektrisch vorbehandelten Seite mittels raportgesteuertem Tiefdruck bedruckt wurde.

10 Durch die erfindungsgemäße Druckausstattung gelingt es, coextrudierte BOPP-Folien, die als Rohfolien zu hohe Siegelfestigkeiten mit Reiß-Trennungsbildern aufweisen, schwächer und peelbar siegelbar einzustellen.

15 Es war weder zu erwarten, daß ein erfindungsgemäß gedruckter, ethanolverdünnter PVB-Lack ausreichend fest gegen unvorbehandeltes coextrudiertes BOPP siegelt, noch daß bei Verwendung eines wasserverdünnbaren EVA-Copo-Lackes, von den verbliebenen lackfreien Siegelpunkten der coextrudierten Oberfläche trotz hinreichend fester Versiegelung kein unerwünschter Materialeinriß bei Trennung der Naht ausgehen würde, sondern daß überraschenderweise in beiden Fällen rißfreies Schalen eintritt und Aufreißstreifen als Öffnungshilfe hierbei entbehrlich sind.

20

Die Herstellung der erfindungsgemäßen Folie erfolgt bevorzugt durch mehrnutzige Bedruckung von handelsüblichen, weitgehend standardisierten, coextrudierten BOPP-Folien im Tief- oder Flexodruck, vorzugsweise auf üblichen Mehrfarben-Tiefdruckmaschinen mit Registersteuerung unter Verwendung gravierter Zylinder mit Näpfchenform, wobei für coextrudierte BOPP-taugliche Frontal- oder Konterdruckfarben in Kombination mit einem der erfindungsgemäßen Lacke im farbfreien Bereich eingesetzt werden. Abschließend erfolgt ein kundengerechter Endschnitt auf handelsüblichen Rollenschneidemaschinen mit Seitenkantensteuerung. Die Anordnung der farbfreien Bereiche richtet sich nach der Form der Verpackung, die aus der coextrudierten BOPP-Folie hergestellt werden soll. Bevorzugt sind farbfreie Bereiche, die gemäß Fig. 1 als endlose Bänderolen an beiden Rändern der Rolle in

25

30

deren Laufrichtung oder als Querbänderolen in gleichmäßigen Abständen quer zur Laufrichtung der Rolle angeordnet sind.

5 Gegenstand der Erfindung sind weiterhin aus den erfindungsgemäßen Folien hergestellte Verpackungen, insbesondere Volleinschlagverpackungen, die keine zusätzliche Aufreißhilfe aufweisen und sich leicht und rißfrei öffnen lassen.

Folgende Beispiele sollen die Erfindung näher erläutern.

10 Die dem Verwendungszweck entsprechenden relevanten Eigenschaften der erfindungsgemäßen Folien werden durch Prüfung der Niederdruck-Siegelfestigkeit (NDS) über einen folienverträglichen Temperaturbereich (Siegelkurve) bestimmt, um ihre Eignung für Einschlagpackungen zu bewerten.

15 Als Niederdruck-Siegelfestigkeit wird die Kraft in N, bezogen auf die Prüfstreifenbreite von 15 mm, bestimmt, die zur spaltenden Trennung einer unter definierten Bedingungen (Druck, Temperatur, Zeit) hergestellten Siegelnaht erforderlich ist.

20 Siegelbedingungen: Druck 0,35 N/cm<sup>2</sup>, Zeit 0,5 sec, Temperatur 105 bis 150°C, fünf Kelvin weise abgestuft.

25 Meßgeräte: Niederdruck-Siegelgerät der Fa. Brugger, mit Siegelbacken 20\*50 mm<sup>2</sup>, geschichtet, 5 Stück verschiedene Temperaturen. 5 Stück Gegengewichte mit 25\*30 mm<sup>2</sup> Auflagefläche, die mit 2 bis 3 mm dickem Filz beklebt sind.

Prüfstreifenschneider mit Schnittbreite 15 mm. Zugfestigkeitsprüfmaschine mit Meßbereich 10N und Abzugsgeschwindigkeit 100 mm/min.

30 Qualitative Bewertung: Neben einem für die Einschlag-Verpackungspraxis als akzeptabel anzusehenden Werteniveau >0,5 N/15 mm, als notwendiger Bedingung,

wurde die erfindungsgemäße rißfreie, schälende Trennung als hinreichende Bedingung in die Bewertung einbezogen und der Temperaturbereich mit gewünschtem Siegelverhalten bestimmt (Tabelle 1). Es zeigt sich, daß Siegelwerte  $>1,5 \text{ N/15 mm}$  bei Nahttrennung zum unerwünschten Materialriß führen.

**Beispiel 1**

Durch mehrfarbigen gekonterten Tiefdruck auf der elektrisch vorbehandelten, späteren Verpackunginnenseite einer handelsüblichen 20 $\mu$  dicken Coex-BOPP-Folie, (Walothan<sup>®</sup> C20EHS der Wolff Walsrode AG), mit vielfach verwendeten ethanol-verdünnbaren Polyvinylbutyralfarben (PVB) im Dekorbereich und Polyvinylbutyrallack (15-020613-4, Serie MX 31 der Fa. Siegwerk Druckfarben GmbH & Co. KG) im farbfreien Längsnahtbereich wurden mit verschiedenen üblichen Gravur-Rastern 60/1, 70/1, 70/4 und 80/1 (Tabelle 2) NDS-Werte, Außen- gegen Innenseite, zwischen 0,5 und 1,5 N/15 mm ab 125°C, mit rißfrei spaltender Trennung erzielt. Rasterabhängig ist der anwendbare Temperaturbereich unterschiedlich breit und erfordert bei den zu favorisierenden Formen (60/1 und 70/4) eine präzise Temperaturregelung der Siegelwerkzeuge im Abpackbetrieb (Tabelle 1).

**Beispiel 2**

Durch Ersatz des im Beispiel 1 verwendeten PVB-Lackes durch einen käuflichen wasserverdünnbaren Siegellack auf Basis einer wässrigen Dispersion verseifter Kunstharze (Ethylen-Vinylacetat-Copolymerisat) in Form des Siegellackes 10-612764-0W der Siegwerk Druckfarben GmbH & Co KG, mit ausgewiesener Siegelbarkeit gegen unvorbehandeltes Coex-BOPP, konnten die gewünschten NDS-Werte zwischen 0,5 und 1,5 N/15 mm und schälendes Trennverhalten über einen breiten Temperaturbereich erzielt werden (Tabelle 1).

**Vergleichsbeispiel 1**

Gegenüber Beispielen 1 und 2 ist die NDS (a/a) der unvorbehandelten, unbedruckten Rohfolie mit Werten = 2,5 N/15 mm zu hoch und Nahttrennung nicht rißfrei möglich (Tabelle 1).



### Vergleichsbeispiel 2

Auch die NDS (a/b) der unvorbehandelten gegen die vorbehandelte Seite der unbedruckten Rohfolie zeigt keinen brauchbaren Verlauf über Temperatur. Wenngleich  
5 die Werte erwartungsgemäß niedriger ausfallen als bei der NDS (a/a) im Vergleichsbeispiel 1, ist der Temperaturbereich mit Siegelfestigkeiten von 0,5 bis 1,5 N/15 mm, die rißfreies Trennen bedingen, zu schmal (Tabelle 1).

### Vergleichsbeispiel 3

10 Als Beispiel zum Stande der Technik wurden durch mehrfarbigen gekonterten Tiefdruck auf einer wie im Beispiel 1 beschriebenen, jedoch 25 µ dicken Folie mit anwendungsbedingt verschiedenen Farbsystemen, wie ethanolverdünnbare polyvinylbutyralbasierte Metallschliff-Farbe, ethanol-ethylacetat-verdünnbare NC-basierte  
15 Buntfarben, ethylacetatverdünnter zweikomponentiger NC-Ester-Weißfarbe im Dekorbereich und zweikomponentigen PU-Lack (siegelbeständig) als Raster (Tabelle 3, Y) in der farbfreien Längsnahtzone zwar häufig aber nicht zuverlässig die gewünscht niedrigen NDS-Werte erreicht. Fallweise reichte die Siegelung im besonders praxisrelevanten Temperaturbereich von 125 bis 135°C nicht aus  
20 (Tabelle 1). Dieses Ergebnis spiegelt den unbefriedigenden Stand der Technik wieder.

Tabelle 1: Niederdruck-Siegelergebnisse aus Beispielen

Beispiel	1				2				Vergleichs- beispiel 1	Vergleichs- beispiel 2	Vergleichs- beispiel 3
	60/1	70/4	80/1	70/1	Quadrate, ca. 10% Deckung	Quadrate, ca. 50% Deckung	Quadrate, ca. 90% Deckung		Rohfolie	Rohfolie	Quadrate, ca. 50% 2K-Lack
Gravur- Raster	a/b	a/b	a/b	a/b	a/bx	a/by	a/bz		a/a	a/b vorhande lt	a/by
NDS N/15mm											
110°C	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0
115°C	0	0	0	0	0	0	0		0,4	0,5	0
120°C	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3		1,4	0,9	0
125°C	1,1	1,3	0,7	0,8	0,5	0,6	0,5		2,9	1,0	0
130°C	1,5	1,5	1,3	1,9	0,6	0,8	0,6		2,9	2,1	0
135°C	1,5	1,4	1,8	1,7	0,6	0,6	0,5		2,7	2,2	0,2
140°C	2,3	1,8	1,8	2,1	0,6	0,8	0,8		2,8	2,1	0,3
145°C	2,1	1,9	2,0	2,3	1,2	1,2	0,9		2,7	2,2	0,6

Siegelwerte 0,5 bis 1,5 N/15 mm, grau hinterlegter, brauchbarer Bereich mit rißfreier Nahtrennung (Verifizierung)

a/a = unbedruckte Folienseite gegen sich selbst gesiegelt (Nullprobe)

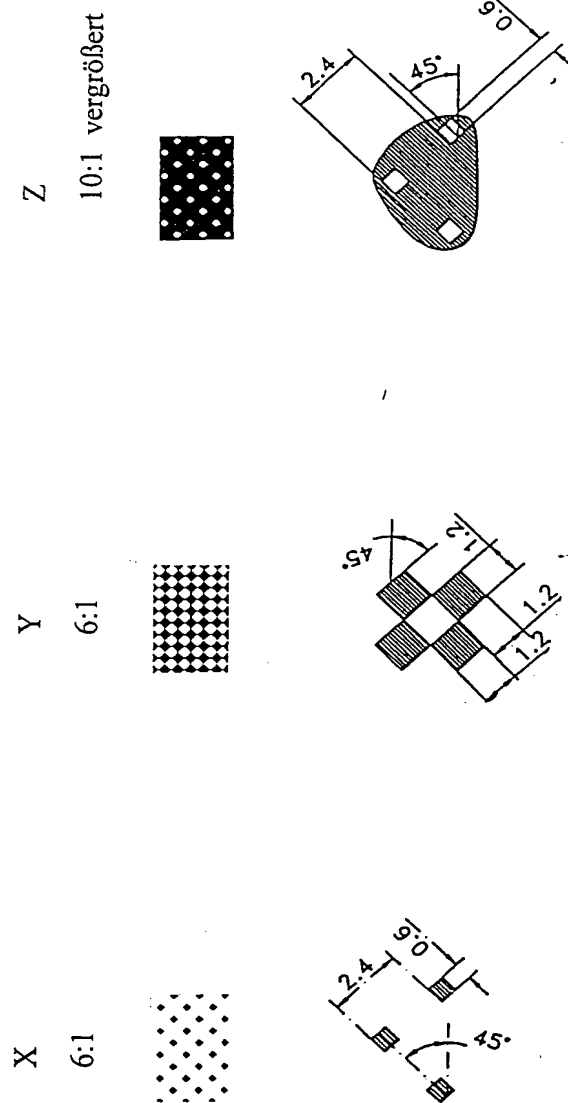
a/b = unbedruckte gegen erfindungsgemäß ausgestattete Folienseite (typische Versiegelung bei Einschlagverpackungen)

a/b vorb (el. vorbehandelt), ohne Einfluß von Druckfarbe

**Tabelle 2:** Kennzeichnung verwendeter Druckzylinder (Gravur mit Helioklischograph, Fa. Hell)

Gravur-Raster	60/1 (Beispiel 1)	70/4 (Beispiel 1)	80/1 (Beispiel 1)	70/1 (Beispiel 1)	70/0 (Beispiel 2)
Näpfchen/cm	60	70	80	70	70
Rasterwinkel	1	4	1	1	0
Querdiagonale ( $\mu$ )	172	108	129	146	180
Durchstich ( $\mu$ )	22	16	18	22	22

**Tabelle 3:** Erläuterung zu den Quadraten in Tabelle 1, Beispiel 2 und Vergleichsbeispiel 3, sowie zur Differenzierung nach Bereichen X, Y und Z, mit einheitlichem Gravur-Raster 70/0.



Maße in mm, dunkle Bereiche sind bedruckt

**Patentansprüche**

1. Coextrudierte BOPP-Folie mit peelbaren Siegeleigenschaften, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie in einem farbfrei belassenen Siegelbereich rasterförmig mit einem thermoplastischen Lack bedruckt ist, der mindestens ein Polyvinylbutyral (PVB) oder mindestens ein Ethylen-Vinylacetat-Copolymerisat (EVA-Copo) als merkmalsbestimmende Feststoffkomponente enthält und nur schwach gegen coextrudiertes BOPP siegelbar ist.
2. Folien nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der verwendete Lack nur schwach gegen unvorbehandelte coextrudierte BOPP-Oberflächen siegelbar ist und Polyvinylbutyral (PVB) als bestimmende Feststoffkomponente enthält.
3. Folie nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Lack ein Gemisch handelsüblicher PVB-Lacke verwendet wird, wie sie verbreitet für Konterdruck auf coextrudiertem BOPP im Einsatz sind.
4. Folie nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Lack mit einer Auftragsmenge von 0,1 bis 1,7 g/m<sup>2</sup>, vorzugsweise von 0,8 bis 1,2 g/m<sup>2</sup> trocken aufgetragen wird.
5. Folie nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Lack definiert teilflächig, mit Vollton-Gravurtiefe ausgeführt wird.
6. Folie nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der verwendete Lack thermoplastisch und gegen unvorbehandelte Coex-BOP-Oberflächen siegelbar ist und vorzugsweise verseiftes Kunstharz (EVA-Copo) als merkmalsbestimmende Feststoffkomponente enthält.

7. Folie nach Anspruch 1 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Lack mit einer Auftragsmenge von 0,1 bis 2,5 g/m<sup>2</sup>, vorzugsweise 1,0 bis 1,5 g/m<sup>2</sup> trocken aufgetragen wird.
- 5 8. Folie nach einem der Ansprüche 1, 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Lack definiert teilflächig, mit Vollton-Gravurtiefe ausgeführt wird.
9. Folie nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Raster für den Auftrag des Lackes über Länge und Breite des Siegelbereiches einheitlich oder variabel gestaltet ist, um unterschiedliche Nahtfestigkeitsanforderungen zu erfüllen.
- 10 10. Folie nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie außerhalb des Siegelbereiches auf der elektrisch vorbehandelten Seite mittels rapportgesteuertem Tiefdruck bedruckt ist.
- 15 11. Folie gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die mit dem Lack versehenen, farbfreien Siegelbereiche als endlose Bänderolen am Rand der Folienrolle oder als Querbanderolen in gleichmäßigen Abständen quer zur Laufrichtung der Folienrolle ausgeführt sind.
- 20 12. Verpackungen, hergestellt aus einer Folie gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11.

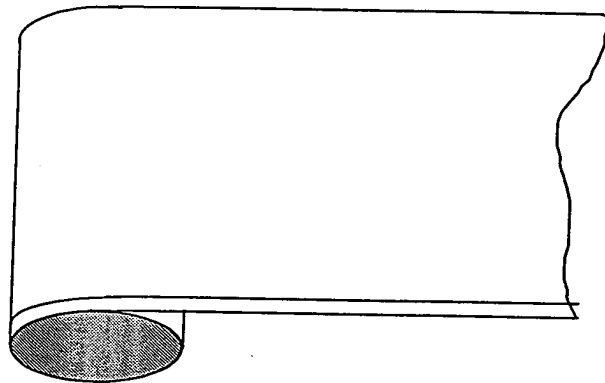
**Heißsiegelbare Mehrschichtfolie aus coextrudiertem, biaxial orientiertem Polypropylen mit peelbarem Aufziehverhalten**

**Z u s a m m e n f a s s u n g**

Coextrudierte BOPP-Folie mit peelbaren Siegeleigenschaften die in einem farbfrei belassenen Siegelbereich rasterförmig mit einem thermoplastischen Lack bedruckt ist, der mindestens ein Polyvinylbutyral (PVB) oder mindestens ein Ethylen-Vinylacetat-Copolymerisat (EVA-Copo) als merkmalsbestimmende Feststoffkomponente enthält, nur schwach gegen coextrudiertes BOPP siegelbar ist und dessen Abstandshaltewirkung durch mit steigender Temperatur fortschreitende Erweichung successiv abnimmt, und daraus hergestellte Verpackungen.

Fig.1

- Riegelverpackung, längs fortlaufende Speziallack-Bänderole



- Cassettenverpackung, rapportgesteuerte quer angeordnete Speziallack-Bänderolen

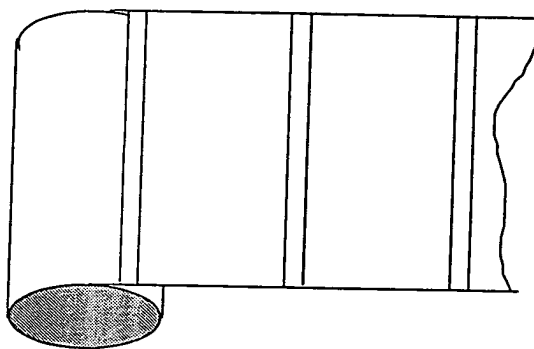




Fig. 2

- Riegelverpackung aus Folie mit fortlaufender Speziallack-Banderole in Längsrichtung.
- Cassettenverpackung aus Folie mit quer zur Laufrichtung angeordneten Speziallack-Banderolen.

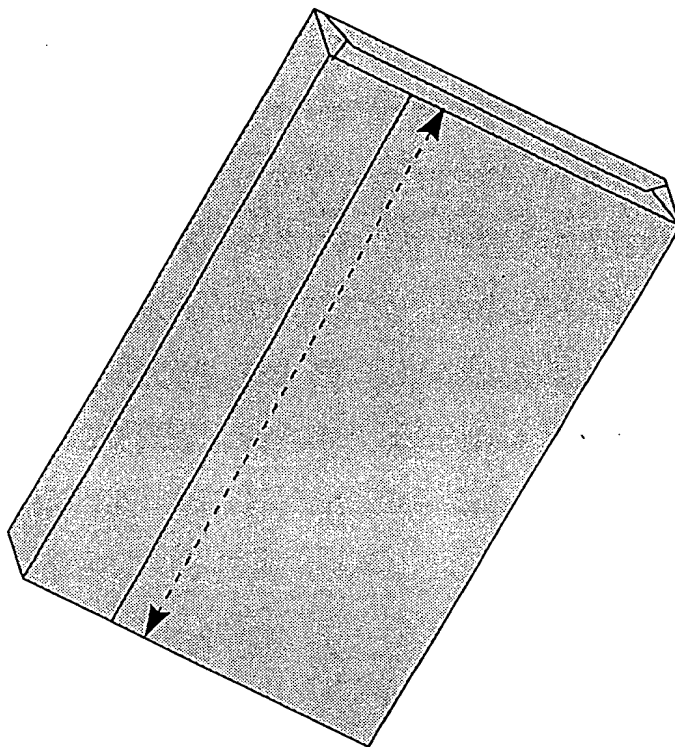
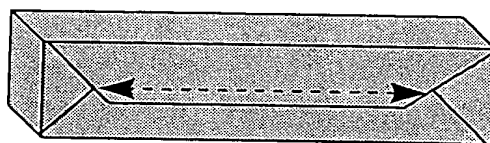
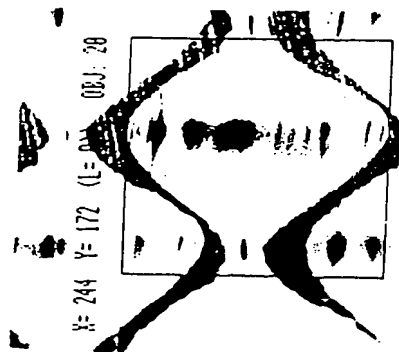
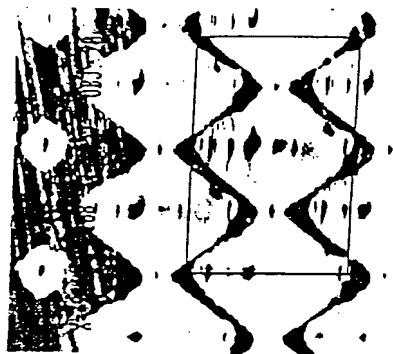


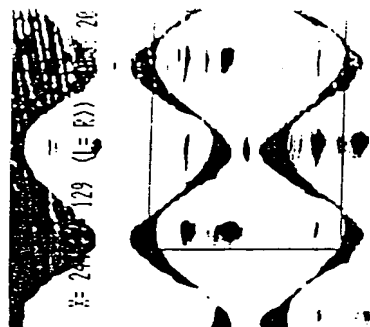
Fig. 3 Gravur-Näpfchen



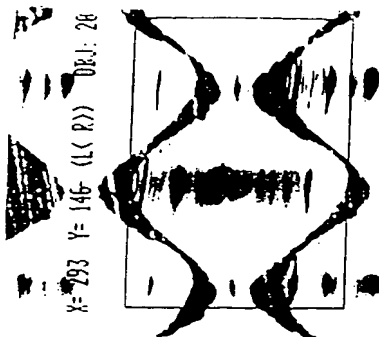
60/1



70/4



80/1



70/1<sup>3/3</sup>